

## BLOOD DIALYSIS AND FILTRATION DEVICE

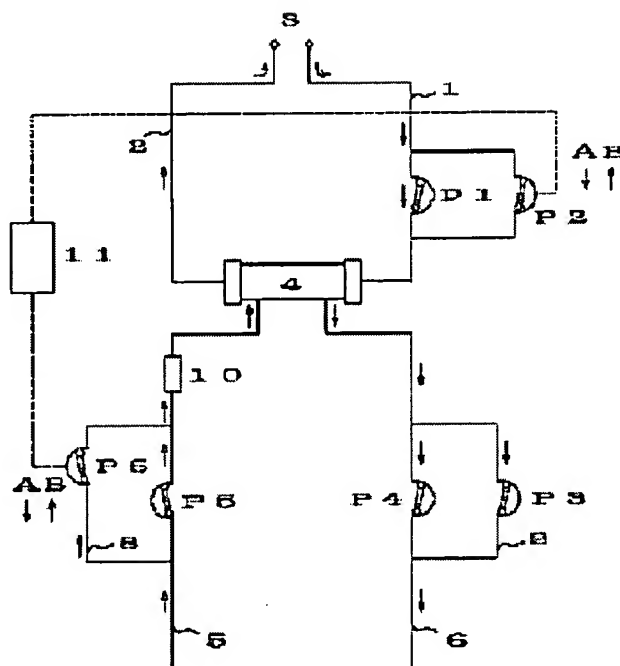
**Patent number:** JP6114102  
**Publication date:** 1994-04-26  
**Inventor:** YAMANAKA KUNIIHIKO; NAKANO TOSHIYUKI  
**Applicant:** NIPPON MEDICAL SUPPLY  
**Classification:**  
 - international: A61M1/14  
 - european:  
**Application number:** JP19920285183 19920930  
**Priority number(s):** JP19920285183 19920930

Report a data error here

### Abstract of JP6114102

**PURPOSE:** To prevent the drastic change in the return flow rate at the time of an operation to draw moisture out of the blood and to force a dialyzate into the blood by providing a blood circuit and a dialyzate supply circuit with side circuits having pumps and constituting the pumps of the blood circuit and the dialyzate supply circuit in such a manner that these pumps are rotatable forward and backward.

**CONSTITUTION:** The dialyzate supply circuit 5 provided with the dialyzate supply pump P5 and the dialyzate discharge circuit 6 provided with the dialyzate discharge pump P4 are connected. The dialyzate is supplied by the pump P5 to a dialyzer 4 and is discharged by the pump P4. The flow rates through the pumps P4, P5 are equaled to each other by discharging with pump P4. The dialyzate supply circuit 5 and the dialyzate discharge circuit 6 are provided with the dialyzate supply control pump P6 and the water removing pump P3. The pump P6 is so constituted that the pump is rotatable forward and backward. The part of the blood supply pump P1 of the first blood circuit 1 is provided with the forward and backward rotatable pump P2. The drastic change in the return blood flow rate at the time of forcing the dialyzate into the blood is averted by simultaneously and cooperatively operating these pumps in the same one direction.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-114102

(43) 公開日 平成6年(1994)4月26日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

A 6 1 M 1/14

識別記号

3 5 5

庁内整理番号

8718-4C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-285183

(22) 出願日 平成4年(1992)9月30日

(71) 出願人 000153030

株式会社日本メディカル・サプライ  
広島県広島市中区加古町12番17号

(72) 発明者 山中 邦彦

福岡県北九州市小倉北区金田1丁目1-2  
-1008

(72) 発明者 中野 敏行

福岡県北九州市小倉南区葛原東3丁目14-  
20

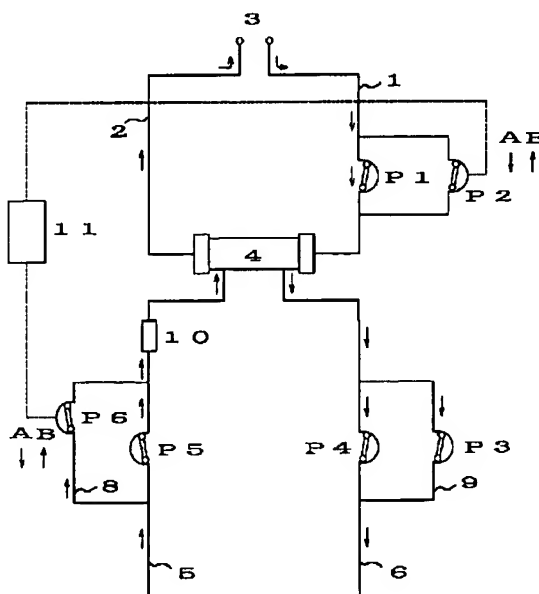
(74) 代理人 弁理士 川島 利和

(54) 【発明の名称】 血液透析濾過装置

(57) 【要約】

【目的】 血液透析濾過装置において、血液からの水分の引き出しと透析液の血液への押し込みの両操作時の返血流量が大きく変化することがなく、装置や回路も単純で大幅なコスト・アップを招くことがない血液透析濾過装置の提供。

【構成】 半透膜を内蔵し、該半透膜を介して血液と透析液とを接触させて血液の浄化を行う透析器と、生体から取り出した血液を透析器に導く血液ポンプを有する第1の血液回路と、透析器より流出する血液を生体に導く手段を有する第2の血液回路と、透析液を透析器に導く透析液供給ポンプを有する透析液供給回路と、透析器から流出した透析液を排出する透析液排出ポンプを有する透析液排出回路とを備えた血液透析濾過装置において、前記各回路中の少なくとも第1の血液回路と透析液供給回路に、該回路のポンプ設置部にポンプを有する側回路を設けるとともに、これらの側回路に設けたポンプ中、少なくとも第1の血液回路と透析液供給回路のものは、正逆回転可能なポンプであることを特徴とする血液透析濾過装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】半透膜を内蔵し、該半透膜を介して血液と透析液とを接触させて血液の浄化を行う透析器と、生体から取り出した血液を透析器に導く血液ポンプを有する第1の血液回路と、透析器より流出する血液を生体に導く手段を有する第2の血液回路と、透析液を透析器に導く透析液供給ポンプを有する透析液供給回路と、透析器から流出した透析液を排出する透析液排出ポンプを有する透析液排出回路とを備えた血液透析濾過装置において、前記各回路中の少なくとも第1の血液回路と透析液供給回路に、該回路のポンプ設置部にポンプを有する側回路を設けるとともに、これらの側回路に設けたポンプ中、少なくとも第1の血液回路と透析液供給回路のものは、正逆回転可能なポンプであることを特徴とする血液透析濾過装置。

【請求項2】前記第1の血液回路と透析液供給回路の側回路に設けた正逆回転可能なポンプが、その回転方向を同一方向に連動して制御することができ、かつ該制御により血液からの水分の引き出しと透析液の血液への押し込みを交互に行うことができるものである請求項1記載の血液透析濾過装置。

【請求項3】前記2つの正逆回転可能なポンプが、その流量が等しくなるように連動して制御することができるものであることを特徴とする請求項1または2記載の血液透析濾過装置。

【請求項4】前記の2つの正逆回転可能なポンプが、モーターを共通とした2連ポンプである請求項1、2または3記載の血液透析濾過装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、血液透析器において血液側と透析液側の圧力差を正から負に、負から正へと交互に変化させて、血液からの水分の引き出しと透析液の血液への押し込みを交互に行うようにした血液透析濾過装置の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】腎不全患者の治療のために、従来より透析器を利用した血液浄化が行われている。これには大きく分けて2種類の方法がある。1つは、血液透析と呼ばれる方法であり、半透膜を介して血液と透析液を接触させ、血液中の尿素や尿酸などの老廃物を透析液中に拡散により移行させるとともに、血液側の圧力を透析液側よりも高くすることによって、血液中の水分を透析液に移行させるものである。もう1つは、血液濾過と呼ばれる方法であり、血液透析よりもやや孔径の大きい半透膜を利用して濾過作用により、血液中の低分子量物質と中分子量物質を除去し、それによって失われる有用成分を補充するために、有用成分を含んだ液を補給してやる方法である。一般に広く行われているのは血液透析であるが、血液透析の適用が困難な患者には血液濾過を行うな

ど、患者の状態によって2つの方法が使い分けられている。血液濾過の場合、有用成分を含んだ液を多量に補給する必要があるが、この液は所定の成分を含んだ無菌の液であるので、血液濾過のコストを高価なものにしている。また、水分調節のために、液の補給量を濾過量よりもやや少なくする必要があるが、その調節には精度の高い制御が要求されるため、血液濾過の普及を妨げている。一方、血液透析濾過（ヘモダイアフィルトレーション）と呼ばれる血液透析と血液濾過の両方を兼ねた方法も提案されている。この方法は、特公昭58-14223号公報などに開示されているように、透析器における血液側と透析液側との差圧を正から負に、負から正へと交互に変化させることにより、血液側から透析液側への水分の引き出しと透析液の血液中への押し込みを交互に行う方法である。この方法によれば、血液濾過の場合のような血液中への液の補給を必要とすることなく、効率のよい血液浄化を行うことができる。従来の血液透析濾過法では、血液中からの水分の引き出しと透析液の押し込みが交互に行われる結果、患者に返される血液の流量が周期的に大きく変化する。ところが、このような変化は患者に好ましくない影響を与えるおそれがある。そこで、返血回路の途中を分岐させて血液を一時的に貯溜するバッグを設け、透析液の押し込み時には押し込み量と略等しい量の血液を返血回路からバッグに貯溜し、血液からの水分の引き出し時にはバッグの血液を回路に戻して、常に流量をほぼ一定にする方法が提案されている。しかし、この方法では複雑な制御機構が必要になるとともに、回路にバッグを取りつける必要もあり、装置も血液回路もコストが大幅に高くなるという問題がある。また、複雑な制御が必要な故に、透析液の押し込み流量を患者の状態に応じて変化させるようなことは困難であった。

## 【0003】

【目的】半透膜を内蔵し該半透膜を介して血液と透析液とを接触させて血液の浄化を行う透析器と、生体から取り出した血液を透析器に導く第1の血液回路と、透析器より流出する血液を生体へ導く第2の血液回路と、透析液を透析器に導く透析液供給回路と、透析器から流出した透析液を排出するための透析液排出回路とを備えており、透析器における血液側と透析液側の圧力差を正から負に、負から正へと交互に変化させて血液からの水分の引き出しと透析液の血液への押し込みの両操作を交互に行うようにした手段を備えた血液透析濾過装置において、両操作時に返血流量が大きく変化することがなく、装置や回路も単純で大幅なコスト・アップを招くことがない血液透析濾過装置を提供することにある。

## 【0004】

【問題を解決するための手段】本発明においては、半透膜を内蔵し該半透膜を介して血液と透析液とを接触させて血液の浄化を行う透析器と、生体から取り出した血液

3

を透析器に導く手段を有する第1の血液回路と、透析器より流出する血液を生体へ導く手段を有する第2の血液回路と、透析液を透析器に導く手段を有する透析液供給回路と、透析器から流出した透析液を排出するための手段を有する透析液排出回路とを備えた血液透析濾過装置において、前記各回路中の少なくとも第1の血液回路と透析液供給回路には、該回路のポンプ設置部にポンプを有する側回路を設けるとともに、これらの側回路に設けたポンプ中に、少なくとも第1の血液回路と透析液供給回路のポンプは正逆回転可能なものであることを特徴とする。

【0005】本発明の血液透析濾過装置において、透析器4には、基本的には透析液供給ポンプP5を備えた透析液供給回路5および透析液排出ポンプP4を備えた透析液排出回路6が接続され、透析液はポンプP5によって透析器4に供給され、ポンプP4によって排出され、一般的には2つのポンプの流量を等しくする。そして、透析液供給回路5および透析液排出回路6には、透析液の供給および除水を精度よく流量をコントロールして行うために、前者には透析液供給制御ポンプP6および除水ポンプP3がさらに設けられている。

【0006】本発明は、前記ポンプP6を正逆回転可能なものとし、また第1の血液回路1の血液供給ポンプP1の部分に、同様に正逆回転可能なポンプP2を設け、さらに、これらを同時に同一方向に連動して操作することにより、透析液の押し込み時に返血流量が大きく変化する、という従来技術の問題点を解消することができた。したがって、本発明においては、前記のような手段を採用することにより、前記従来技術の問題点を解消するに当り、ポンプP1の流量を変更して行う必要はないので(ポンプP1の流量は一定で良い)、装置自体を簡単化できるだけでなく、ポンプP2とポンプP6の流量を巾広い範囲で設定でき、返血流量のバラツキを更に正確に、かつ簡単に解消することができる。ポンプP2とP6とは同一方向に連動して制御されるが、「血液からの水分の引き出し工程」においては、ポンプP2とP6とは、図1に示すA方向、すなわち正回転で行われる。一方、「透析液の血液への押し込み工程」においては、ポンプP2とP6とは、図1に示すB方向、すなわち逆回転で行われる。また、ポンプP2とP6の流量は同一であることが好ましいが、全く同一である必要はなく、例えば返血流量のバラツキが許容される範囲内のものであれば、両ポンプの流量は必ずしも同一でなくてもよい。さらに、該ポンプの流量自体、除水ポンプP3の流量より大であれば特に制限されるものではない。前記のようなポンプP2とP6とを連動して制御することは、P2とP6とをモーターを共通とした2連ポンプを採用すると、構造が簡単で制御も容易になり好ましいが、その他適当な制御手段を採用して行うことができる。

【0007】次に図1に基づいて本発明の血液透析濾過

4

装置の構成およびその動作の実施例を具体的に説明する。但し、本発明の血液透析濾過装置は以下の実施例のものに限定されるものではない。

〈実施例1〉図1において、4は血液浄化装置としての透析器であり、内部にフィルム状、チューブ状あるいは中空繊維状の半透膜を収容した函体より構成されている。該透析器4には、血液送出ポンプP1を備えた患者の体内から血液を導くための第1の血液回路1と透析器4から浄化され取り出された血液を患者に戻すための第2の血液回路2が接続されており、患者から取り出された血液は、ポンプP1によって第1の血液回路1を通過して透析器4に送られ、第2の血液回路2を通過して再び患者に返される。また、前記第1の血液回路には正逆回転可能なポンプP2が設けられている。

【0008】〈実施例2〉前記透析装置により、以下のようにして透析操作を行った。本実施例において、透析器における血液側と透析液側の圧力差を正から負に、負から正へと交互に変化させて血液からの水分の引き出しと透析液の血液への押し込みを交互に行うことは、透析器への透析液の単位時間あたりの流入量と該透析器からの単位時間あたりの流出量との差を負より正へ、次いで正より負へと交互に変化せしめて行う。血液中からの水分の引き出し工程と透析液の押し込み工程は、各工程を1分毎に交互に切り換えて、4時間の処理を行う。

〔血液からの水分の引き出し工程〕ポンプP2とP6とをA方向に回転させる。各ポンプの流量を以下のとおりとした。

ポンプP1の流量	200ml/分
ポンプP2の流量	50ml/分
ポンプP3の流量	30ml/分
ポンプP4の流量	500ml/分
ポンプP5の流量	500ml/分
ポンプP6の流量	50ml/分

血液の取り出し流量は、

$$P1 + P2 = 200 + 50 = 250 \text{ ml/分、}$$

返血流量は、

$$P1 + P2 - P3 - P6 = 200 + 50 - 30 - 50 = 170 \text{ ml/分}$$

となる。

〔透析液の血液への押し込み工程〕P2とP6とをB方向に逆回転させる。各ポンプの流量の例を以下のとおりとした。

P1	200ml/分
P2	80ml/分 (逆)
P3	30ml/分
P4	500ml/分
P5	500ml/分
P6	80ml/分 (逆)

血液の取り出し流量は、

$$P1 - P2 = 200 - 80 = 120 \text{ ml/分、}$$

返血流量は、

$$P1 - P2 - P3 + P6 = 200 - 80 - 30 + 80 = 170 \text{ ml/分}$$

となる。

以上の結果から、返血流量は水分引き出し工程と透析液押し込み工程では、共に170ml/分であり全く変わらない。上記の実施例では、ポンプP4とP5の流量が等しくなるようにし、ポンプP3で血液からの除水を行うようにしたが、ポンプP4の流量をポンプP5よりも除水量分だけ多くなるように制御することにより、ポンプP3を省略することもできる。また、図1のものでは透析器の直前の透析液供給回路に除菌フィルター10を設けているが、このフィルターは必須のものではない。しかし、透析液は無菌が保証されていないので、除菌フィルターを設けて、血液中に細菌が侵入するのを防止するのが好ましい。

【0009】

【発明の効果】本発明の血液透析濾過装置を使用して血液を処理すれば、血液からの水分の引き出しと透析液の血液への押し込みの両操作時の返血流量が大きく変化することがないので、安全性の点で優れている。そして、透析液の押し込み流量を自由に变化させることができ、幅広い処方に容易に対応できる。また、装置は既存の血液透析装置に2台のポンプP2とP6を付加しただけの

単純な構成であるので安価であり、血液回路や透析液回路も複雑な構成や特別の高価な部品を必要としないので、ランニング・コストも低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の血液透析濾過装置の系統図である。

【符号の説明】

- 1 第1の血液回路
- 2 第2の血液回路
- 3 患者
- 4 透析器
- 5 透析液供給回路
- 6 透析液排出回路
- 8 側回路（透析液供給回路）
- 9 側回路（透析液排出回路）
- P1 ポンプ
- P2 ポンプ
- P3 ポンプ（除水ポンプ）
- P4 ポンプ
- P5 ポンプ
- P6 ポンプ
- 10 除菌フィルター
- 11 制御装置

【図1】

